

# EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60153188  
PUBLICATION DATE : 12-08-85

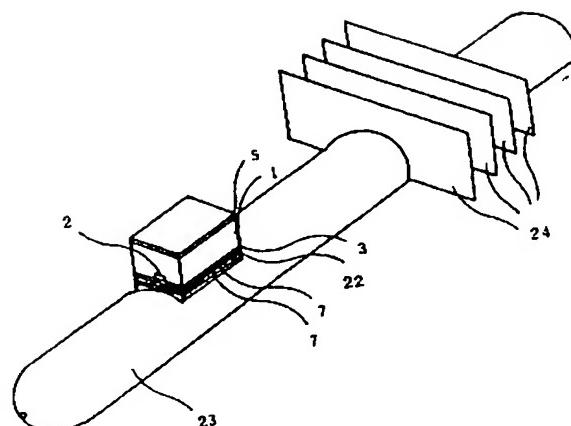
APPLICATION DATE : 21-01-84  
APPLICATION NUMBER : 59009229

APPLICANT : SHINMURA TOSHIAKI;

INVENTOR : SHINMURA TOSHIAKI;

INT.CL. : H01S 3/18 H01L 23/46

TITLE : SEMICONDUCTOR LASER OUTPUT  
DEVICE UTILIZING HEAT PIPE



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain the semiconductor laser device excellent in heat release and reliability by a method wherein an electrode arranged on a semiconductor laser element on the side of an N-conductivity type region surface side is formed of a metallic member excellent in adhesion force to an insulation film, and this element is combined with a heat pipe.

CONSTITUTION: An  $\text{SiO}_2$  insulation film 3 is adhered on a P-conductivity type compound semiconductor substrate 1, and the center of this insulation film 3 is removed by selective etching in stripe form; then, an N-conductive region 2 is formed by diffusion by masking the insulation film 3. An electrode 21 connected on this region 3 is provided in stripe pattern form by Au evaporation. A Cr film 22 is adhered by evaporation via insulation film 3 in contact with the upper surface of the stripe electrode 21 and over the substrate 1. The semiconductor laser element thus constructed is fixed via Cr film 22 in two layers of In 7 on the surface of the Cu heat pipe with Al fins 24. Therefore, the heat release characteristic and the oscillation characteristic of the laser element largely improve because of the instantaneous and excellent heat-releasing characteristic caused by the heat pipe.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭60-153188

⑫ Int.Cl.  
H 01 S 3/18  
H 01 L 23/46識別記号 庁内整理番号  
7377-5F  
6616-5F

⑬ 公開 昭和60年(1985)8月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 ヒートパイプを利用した半導体レーザー出力装置

⑮ 特願 昭59-9229  
⑯ 出願 昭59(1984)1月21日

⑰ 発明者 棚村 俊明 宝塚市中山桜台5丁目23番1 612号

⑱ 出願人 棚村 俊明 宝塚市中山桜台5丁目23番1 612号

## 明細書

## 1. 発明の名称

ヒートパイプを利用した半導体レーザー出力装置

## 2. 特許請求の範囲

ストライプ形状の活性部をそなえた半導体レーザー素子において前記活性部に電気的に接続する電極を形成し、該電極の上面に接してかつ素子基板裏面の絶縁膜上に接着するクローム層を形成し、該クローム層を介して当該レーザー素子をヒートパイプに固定することを特徴とする半導体レーザー装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は活性領域をストライプ構造とした半導体レーザー素子の熱解放性の向上に関するものである。

従来ストライプ構造の半導体レーザーとしては第1図に示すように例えばP導電型の鉛、硫黄、セレン( $PbSSe$ )からなる化合物半導体基板1上のn導電型領域2形成予定面以外の表面に蒸着法等

によって選択的に例えば $SiO_2$ 等の絶縁膜3を形成し、該絶縁膜3をマスクして前記基板1上に拡散法によりストライプ状のn導電型領域2を形成した後、前記基板1のn導電型領域2面を含む絶縁膜3上及びその裏面に金(Au)電極4、5を蒸着法によって形成されている。そして前記PN接合部の長手方向に垂直な反対面を壁間により形成してレーザー素子即ちブレーナーストライプ型半導体レーザー素子が製作される。さらにこのように構成された半導体レーザー素子は、動作時においてその接合部で発生する熱を解放して良好にレーザー光を連続発振させるため図示の如く高熱伝導度有する銅製のヒートシンク基台6上に、前記n導電型領域2と接続された金電極4を介してインジウム(In)7によって固着した構成がとられている。しかし、n導電型領域2側に設けられた金電極4と絶縁膜3の接着強度が弱いため、ヒートシンク基台6上に該金電極4を介して固着された前記素子が金電極4と絶縁膜3の接着面で部分的にはがれが生じ、接触熱抵抗が増大しその結果レーザー

レーザー光の発振波長、値電流の増加、ならびに発振波長が変化するといった欠点があった。また極端な場合にヒートシンク基台6より電子が完全にはがれてしまうという好ましくない不都合も生じていた。そこで半導体レーザー電子において、前記活性部に電気的に接続する電極を形成すると共にストライプ形状の活性部をせなえた、該電極の上面に接して、かつ電子基板表面の絶縁膜上に延絶縁膜8との接着強度が優れているクローム膜(Cr)膜22を蒸着法等により形成する。このクローム膜22を介してCuからなるヒートシンク基台6上にインジウム(In)7によって固着する方法が考案された。これによりストライプ電極21及びクローム膜22が従来のように電子基板1よりはがれる致命的な障害が生ずることはなくなった。

しかし、單なるCu製のヒートシンク基台(平板)ではいくらクローム膜22を介してインジウム(In)7により固着して熱解放性の向上を期待しても大幅には期待できない。

又ヒートシンク基台を基にして他の冷却設備を

設けても構造が複雑になるだけで価格、製作、製作上の困難さ(工程の増加)が増すだけである。つまりヒートシンク基台及びその付属設備でレーザー電子の熱解放性の向上を目指すには、ヒートシンク材のCu(金属板)による熱電導及び周囲との温度差による冷却効果、付属設備(アルミフィンの加工、ヒートシンク基台そのものの改良)による周囲との温度差による冷却効果ではレーザー電子から発せられる熱を解放するには不十分である。本発明の目的は上記欠点を解消するためになされたもので、その目的は、半導体レーザー電子のn導電型領域面側に配設する電極を絶縁膜に対して接着力の良好な金属部材で構成し、該電子をヒートパイプとの組み合せによって熱解放、信頼性の良い半導体レーザー装置を提供するものである。

次に本発明の実施例を示す。

第8図は本発明に係る半導体レーザー装置の一実施例を示す概略斜視図であり、第1、2図と同等部分は同一符号を付している。図において1は

例えばP導電型のPbSSe<sub>x</sub>からなる化合物半導体基板であり、2は該基板1上にSiO<sub>2</sub>からなる絶縁膜8を被覆し、該絶縁膜8の中央部をストライプ状に選択エッチングによって除去し、かつその絶縁膜8をマスクして拡散法によって形成されたn導電型領域であり、該n導電型領域8即ちストライプ形状の活性領域上に電気的に接続する電極21は図示のように金(Au)を蒸着法によってストライプパターン状にもうけられている。しかししてかかるストライプ電極21の上面に接し、かつ前記電子基板1の全面に、前記絶縁膜8を介して、該絶縁膜8との接着強度が優れているクローム膜(Cr)膜22が蒸着法により被覆形成されている。5は基板1裏面にもうけられた金電極である。このように構成された半導体レーザー電子はそのクローム膜22を介してアルミフィン24を付けたCuからなるヒートパイプ表面上にインジウム(In)7の2層(1層は半導体整合用、下層はヒートパイプ蒸着用凹型)によって固着した構成がとられているので、ヒートパイプによる瞬間的かつ優れた熱解放性のため、

レーザー電子の熱解放性、及び発振特性が大幅に向上升する。

以上の説明から明らかのように、本発明に係る半導体レーザー装置の構成によればヒートパイプの瞬間的かつ優れた熱解放性のため、レーザー電子の熱解放性の大幅な向上かつ発振特性が安定するため、信頼性の高いストライプ状構造の半導体レーザー装置が得られる。よって本実施例において証明に供したPbSSe系のブレーナストライプ型の半導体レーザー装置に限らず各種化合物半導体を用いた例えは埋め込みストライプ型あるいはメサストライプ型半導体レーザー装置にも適用可能なことは勿論であり優れた効果が期待される。

#### 4 図面の簡単な説明

第1、2図は従来のブレーナストライプ型半導体レーザー装置の構造を示す概略斜視図、第3図は本発明に係る半導体レーザー装置の一実施例を示す概略斜視図である。

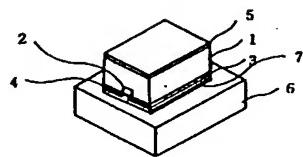
図において1はP導電型の化合物半導体基板、2はストライプ状のn導電型領域(活性領域)、

8は絶縁膜、4, 5は金電極、6はヒートシンク  
基台、7はインジュクタム、21はストライプ電極、  
22はクローム膜、23はヒートパイプ、24はアルミ  
フィンを示す。

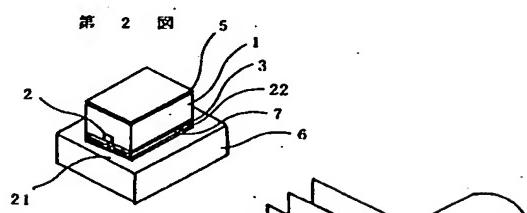
特許出願人

棟 村 俊 明

第1図



第2図



第3図

